

MAK 207 TERMODİNAMİK I DERSİ BÜTÜNLEME SINAVI (24/01/2002)**Süre: 100 dak.****SORU 1 (40p).**

Bir piston-silindir ikilisi içerisinde başlangıçtaki basınç ve sıcaklığı sırasıyla 300 kPa ve 600 K olan 0.5 kg hava bulunmaktadır. Pistonun hareket etmesi sonrasında havanın hacmi başlangıçtaki hacminin iki katına ulaşacak şekilde tersinir (sürtünmesiz) bir durum değişimi gerçekleşmektedir. Durum değişimi sonrası havanın basıncı (P_2), sıcaklığı (T_2) ve durum değişimi sırasında transfer edilen iş (W_{12}) ile ısı enerjisi (Q_{12}) değerleri tespit edilmek istenmektedir. İstenilen bu verileri aşağıda tanımlanan her bir durum değişimi için ayrı ayrı belirleyerek, bu durum değişim eğrilerinin her üçünü de aynı P-V diyagramı üzerinde gösteriniz ($c_{v,hava} = 0,717 \text{ kJ/kgK}$ ve $c_{p,hava} = 1,004 \text{ kJ/kgK}$)?

a) $n=0$ b) $n=1$ c) $n=1.3$

Hatırlatma: İdeal gazların durum değişimlerinde özellikler arasındaki bağıntının en genel haldeki ifadesinin $P.V^n = c$ (c : sabit bir sayı) olduğu bilinmektedir. Bu ifadedeki 'n' değerinin durum değişiminin türüne göre hangi değerleri aldığını değerlendirerek her bir şık için durum değişim türünü tespit etmeniz mümkün olacaktır.

Öneri: Bulduğunuz sonuçları aşağıda verilen türde bir tabloya aktarınız?

	P_2 (kPa)	T_2 (K)	W_{12} (kJ)	Q_{12} (kJ)
a) $n=0$				
b) $n=1$				
c) $n=1.3$				

SORU 2(35p).

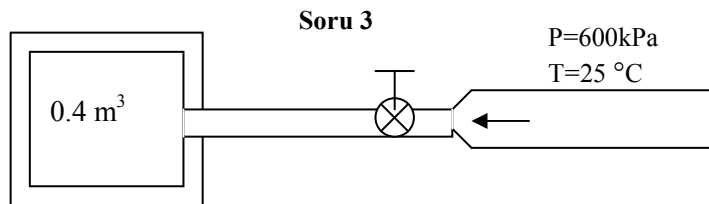
Kararlı akış şartlarına sahip bir buhar türbininin girişinde basıncı, sıcaklığı ve hızı sırasıyla 40 bar, 450 °C ve 60 m/s olan buhar, genişleyerek iş ürettikten sonra türbini 10 kPa basınç, 0.9 kuruluk derecesi ve 170 m/s hız şartlarında terketmektedir. Giriş kesiti, çıkış kesitine oranla 2 m yüksekte olan türbine her bir saatte ortalama olarak 20 ton buhar sevkedilmekte ve giriş - çıkış kesitleri arasında buhar birim kütlesi başına dış ortama 10 kJ ısı kaybetmektedir. Verilen şartları göz önüne alarak,

- Termodinamiğin I. Kanunu yardımıyla türbin gücünü veren formülü türetiniz ve türbin gücünü bulunuz (kW olarak)?
- Dış enerji (kinetik ve potansiyel) değişimlerini ihmal ederek türbin gücünü bulunuz ve (a) şıkta bulunduğunuz değerle arasındaki farkı yorumlayınız?
- Türbinin adyabatik olarak çalışmamasından dolayı ortaya çıkan güç kaybının değerini belirleyiniz?
- Türbin giriş ve çıkış kesitlerinin değerini belirleyiniz?

SORU 3(25p).

Başlangıçta tamamen boş olan 0.4 m^3 hacmindeki ve dış ortama karşı yalıtımlı bir kap; içerisinde 25°C sıcaklık ve 600 kPa basınçta hava akışı olan bir boru hattına irtibatlı olup, boru ile tank arasında bir valf (vana) mevcuttur. Tankın doldurulmasını sağlamak amacıyla valf açılmakta ve tank içerisindeki basınç ile boru hattındaki basınç arasında mekanik denge oluşuncaya kadar doluş işlemi devam etmektedir. Doluş işlemi düzgün ve dengeli akış koşullarına uygun şartlarda gerçekleştiğine göre;

- Termodinamiğin I. Kanunu yardımıyla tank içerisindeki gazın son durumdaki iç enerjisini veren formülü türetiniz?
- Tank içerisine giren gazın kütlesini ve son durumdaki sıcaklığını tespit ediniz?
($c_{v,hava} = 0,717 \text{ kJ/kgK}$ ve $c_{p,hava} = 1,004 \text{ kJ/kgK}$)



Başarılar dilerim,
Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata